

Constituer ou axiomatiser ? Schlick, Russell et Carnap.

Sébastien Gandon

La publication récente d'un manuscrit de Carnap daté de 1928, *Untersuchungen zu Allgemeinen Axiomatik*, ainsi que les commentaires que S. Awodey, A. Carus et E. Reck lui ont consacrés¹, ont montré que l'auteur de l'*Aufbau* était engagé, beaucoup plus sérieusement qu'on ne le croyait auparavant, dans une recherche métathéorique sur les fondements et les limites de l'axiomatisation. S. Awodey et E. Reck estiment notamment que, malgré l'échec du projet et la décision de ne pas le publier², « l'œuvre n'a pas été sans immédiate conséquence, car elle semble avoir servi de catalyseur aux pensées de Kurt Gödel, alors étudiant de Carnap, et qui a été l'un des seuls à avoir lu le manuscrit »³. La tentation est, dès lors, grande de mettre en relation ces importantes recherches logiques et métathéoriques avec l'entreprise philosophique et épistémologique qui leur est contemporaine : l'*Aufbau*. Ne pourrait-on pas concevoir les *Untersuchungen* comme le discours de la méthode mise en œuvre dans *La construction logique du monde* ? Carnap n'esquisse-t-il pas lui-même ce rapprochement, dans l'*Aufbau*, lorsqu'il compare, à plusieurs reprises, constitution et axiomatisation ?

Même si c'est sans se départir d'une certaine prudence, les trois commentateurs affirment tous l'existence d'un lien entre les analyses métathéoriques de Carnap et le développement de son système de constitution. Et il est indéniable que les deux formes de structures formelles sont apparentées. Les définitions par postulat comme les caractérisations structurelles de l'*Aufbau* s'opposent toutes deux à une détermination ostensive, intuitive, de la signification des concepts. Pour Carnap comme pour Schlick (qui a, comme nous le verrons, cherché à appliquer à toute science la procédure axiomatique), l'intuition, essentiellement variable de sujet à sujet et ne permettant la constitution d'aucune objectivité, doit être exclue de la science. À la différence de Schlick, Carnap insiste cependant à de très nombreuses reprises sur le fait que les systèmes constitutionnels se distinguent, sur des points fondamentaux, des systèmes axiomatiques. Que reproche exactement Carnap à la méthode hilbertienne ? En quoi sa propre procédure diffère-t-elle de celle mise en place dans un système axiomatique ? Quelles sont les conséquences philosophiques et épistémologiques de ces différences méthodologiques ? C'est à ces questions que nous voudrions ici tenter de répondre. Contrairement à ce que suggèrent les commentaires récents sur les *Untersuchungen*, nous soutiendrons que le Carnap de l'*Aufbau*, loin de chercher, comme Schlick, à généraliser la procédure des définitions implicites, vise à développer une stratégie alternative fondée sur la méthode des constructions logiques russelliennes⁴.

Dans une première partie, nous exposerons le projet développé par Schlick dans son *Allgemeine Erkenntnislehre*, et préciserons quels sont les importants contrecoups philosophiques et épistémologiques qui découlent de sa position. Dans une seconde partie, après avoir explicité les critiques que Carnap adresse à Schlick, nous montrerons en quoi la reprise par l'auteur de l'*Aufbau* des procédures de construction logique russellienne permet d'éviter les fâcheuses conséquences engendrées par l'application sans discernement de la méthode axiomatique. Enfin, dans une troisième partie, nous interrogerons la cohérence du projet de Carnap ; nous soutiendrons que c'est ultimement pour pouvoir penser l'articulation

¹ Voir Awodey et Carus (2001), Awodey et Reck (2002), Reck (2003).

² Pour une analyse des erreurs de Carnap, voir Awodey et Reck (2002).

³ Awodey et Reck (2002), p. 35.

⁴ Nous sommes donc plus proche de Goldfarb (1996), critiqué par Reck (2003), que de Awodey, Carus et Reck.

entre la dimension systématique et la dimension historique de la science, que l'auteur de l'*Aufbau* rompt avec le paradigme hilbertien.

I- L'ensemble de la première partie de l'*Allgemeine Erkenntnislehre* est traversé par une opposition entre représentation (*Vorstellung*) et concept (*Begriff*), conduisant à une opposition entre connaissance ordinaire et connaissance scientifique. La coordination entre un symbole et une chose (qu'est toute connaissance pour Schlick) est, dans les circonstances habituelles, établie par le biais d'une représentation. L'expression « mon chien Tyras » est ainsi associé à mon animal domestique par l'intermédiaire d'une image mentale « prototype ». La plupart du temps, l'application du nom à l'animal ne pose aucune difficulté. Mais Schlick insiste sur le fait qu'une coordination fondée sur une représentation ne vaut jamais absolument, et que, en droit, il est toujours possible d'imaginer des circonstances dans lesquelles une telle association se défait. Lorsque des situations inédites apparaissent, la représentation subjective conduit à des erreurs – à appeler un chien étranger du nom familier « Tyras »⁵. Dit autrement, la représentation, et le type de connaissance qui lui est lié, est fondamentalement vague : il y a des cas limites dans lesquels un nom à la fois s'applique et ne s'applique pas aux choses. Au contraire, ce qui caractérise la connaissance scientifique est sa précision et sa certitude. Le symbole n'est plus, dans ce second type de connaissance, articulé à la réalité par l'intermédiaire d'une image ; le lien est effectué par le biais d'une définition qui précise de façon rigoureuse dans quel cas le concept s'applique :

Ainsi, c'est par le biais de définition que nous cherchons à obtenir ce que nous ne trouvons jamais dans le monde des images, mais qui est requis dans la connaissance scientifique : une constance et une détermination absolue. L'objet à connaître n'est plus comparé à de vagues images ; à la place, nous recherchons si oui ou non l'objet possède certaines propriétés fixées par définition.⁶

La distinction entre concept et représentation est très nette : pour Schlick, un concept n'est jamais une représentation, et une représentation jamais un concept. Entre les deux mondes de l'entendement et de l'imagination, il n'y a pas de passerelle. Schlick rejette en particulier complètement l'analyse kantienne du schématisme et de la définition mathématique : toute forme d'intuition et d'imagination est bannie de la sphère de la connaissance scientifique⁷.

Mais qu'est-ce qu'un concept ? Comme nous l'avons vu, un concept est le résultat d'une définition. La difficulté est qu'une définition est une relation entre un concept et d'autres notions, plus simples, et que, comme le processus définitionnel ne peut être poursuivi à l'infini, il faut donc qu'un socle de concepts absolument non composés, non réductibles, soit dégagé. Or une telle présupposition est inadmissible pour Schlick. Elle revient à admettre qu'une forme d'intuition dote les expressions indéfinissables de contenu, ce qui oblige à renoncer soit à la thèse selon laquelle toute représentation est vague et fluctuante, soit à l'idée même de connaissance scientifique absolument certaine⁸. L'analyse classique du processus de définition contredit donc la thèse qui structure le début de l'ouvrage de Schlick : celle de l'opposition entre l'absolue certitude de la connaissance scientifique (fondée sur le concept) et le caractère vague de la connaissance ordinaire (fondée sur l'intuition).

Au § 7 de son livre, Schlick propose de substituer au modèle classique de définition explicite, la nouvelle méthode dite des définitions implicites, rendue célèbre par Hilbert. Alors que dans l'approche classique, la définition est une relation entre un concept (le *definiendum*) et un nombre quelconque fini de notions considérées comme non définies (composant le *definiens*), Hilbert propose de considérer l'ensemble des termes non logiques d'un système axiomatique

⁵ Schlick (1918), § 2 (p. 4-8 éd. anglaise).

⁶ *Ibid.*, p. 20

⁷ Sur Schlick et la critique du kantisme, voir Friedman (1999) p. 104-105.

⁸ Voir Schlick (1918), p. 30.

comme des termes définis par les relations qu'ils entretiennent les uns aux autres à l'intérieur du système :

D. Hilbert a entrepris de construire la géométrie sur un fondement dont la certitude absolue n'est menacée en aucun point par un appel à l'intuition. [...] Le principe lui-même en est étonnamment simple. La tâche était d'introduire les concepts fondamentaux, qui sont dans le sens usuel indéfinissables, de manière à ce que la validité des axiomes qui traitent de ces concepts soit strictement garantie. Et la solution de Hilbert était simplement de stipuler que les concepts fondamentaux ou primitifs sont définis juste par le fait de satisfaire les axiomes. C'est ce que l'on appelle définition par axiome ou définition par postulat, ou définition implicite.⁹

Avant Hilbert, on considérait que les notions primitives (point, droite, plan) avaient un contenu propre, antérieurement à la position des axiomes. Dans l'approche hilbertienne (selon Schlick¹⁰), les concepts primitifs n'ont au contraire pas de contenu indépendamment des relations qu'ils entretiennent les uns aux autres au sein du système. Les points, les droites et les plans sont, pour le mathématicien allemand, n'importe quel ensemble d'objets satisfaisant les axiomes ; de tels symboles ne désignent pas, comme il le précise explicitement dans une lettre célèbre à Frege, des objets géométriques identifiés au préalable¹¹.

Schlick voit très bien comment cette nouvelle procédure, étendue à l'ensemble de la connaissance scientifique, permet d'échapper au précédent dilemme. La méthode des définitions implicites dote les concepts de contenu sans recourir à aucune image mentale. Elle garantit de ce fait la pureté de la connaissance mathématique : contrairement à ce que pensait Kant, aucune forme d'intuition n'est nécessaire en géométrie. La difficulté est bien entendu pour Schlick de montrer comment une telle méthode, régionale chez Hilbert, peut être étendue à tous les domaines de la connaissance scientifique.

Attardons-nous, avant d'aborder les problèmes suscités par cette généralisation, sur l'analyse que fait Schlick de l'axiomatisation. Le philosophe souligne d'abord que la procédure des définitions implicites rend le scientifique indépendant de la réalité. Le théoricien n'a pas à justifier ses définitions devant un quelconque tribunal de l'expérience ; il est complètement libre (la seule contrainte étant la non-contradiction) de former les définitions qu'il veut, en modifiant tel ou tel postulat. La méthode axiomatique conduit ainsi directement à l'adoption d'une forme de conventionnalisme : les définitions par postulat sont le résultat de décision théorique, non d'observation. Schlick insiste ensuite sur la « clôture » inhérente à l'approche hilbertienne. Les propriétés que possèdent les concepts implicitement définis sont déjà contenues dans les axiomes, et aucune aide supplémentaire extérieure n'est nécessaire pour montrer que les concepts en question les possèdent. Autrement dit, dans une théorie axiomatique, aucune liaison synthétique, au sens kantien du terme, n'est pensable. Toutes les propriétés des points, des droites et des plans sont, dans l'exposition hilbertienne, des propriétés qu'ils ont en vertu de leur définition. Non seulement le « système de vérités crée à l'aide des définitions implicites ne repose en aucun point sur le sol de la réalité » au-dessus duquel il « flotte librement » (le système est « indépendant » par rapport à la réalité), mais, plus encore, un tel système, « comme le système solaire, conserve en lui-même la garantie de sa propre stabilité » (le système est « clos sur lui-même »)¹².

⁹ *Ibid.* p. 33

¹⁰ Il s'agit là d'une lecture pour le moins très particulière de Hilbert, qui abstrait les *Grundlagen* des problèmes scientifiques réels (liés notamment aux fondements de la géométrie projective) que le grand mathématicien cherchait à résoudre. Pour une discussion et une critique de cette « lecture » exclusivement fondationaliste, voir D. Rowe (2001).

¹¹ Lettre à Frege du 29/12/99 in F. Rivenc et P. de Rouilhan (1992), p. 228 : « Vous dites que mes concepts, par exemple « point », « entre », ne sont pas univoquement définis [...]. Mais il est bien évident que chaque théorie n'est qu'un échafaudage ou un schéma de concepts avec leurs relations réciproques nécessaires, et que les éléments de base peuvent être conçus de n'importe quelle manière. Si je vois dans mes points un système quelconque de choses, par exemple le système de l'amour, de la loi, ou du ramoneur ..., et qu'alors je conçois tous mes axiomes comme des relations entre ces choses, alors mes théorèmes, par exemple celui de Pythagore, vaudront aussi pour ces choses. »

¹² Schlick (1918) p. 37-38

C'est ce second point (la clôture du système) qui rend très problématique le projet de généralisation de la méthode hilbertienne à la connaissance de la réalité. Comme l'écrit Schlick, il arrive continuellement, dans les sciences empiriques, que l'on attribue de nouvelles propriétés à un concept donné :

[...] Nous devons être attentif au fait que les sciences factuelles ne sont jamais contenues en elles-mêmes. Au contraire, lorsque nous étudions des objets réels, nous sommes continuellement en contact avec de nouvelles propriétés, de sorte que les concepts de ces objets acquièrent dans le temps un contenu toujours plus riche.¹³

Ainsi, par exemple, Ørsted a mis en évidence que le passage du courant dans une bobine mettait en mouvement une fine aiguille aimantée placée à l'intérieur – donc qu'une relation existait entre les phénomènes électriques et les phénomènes magnétiques. Nous avons là apparemment affaire à une découverte empirique, c'est-à-dire à un jugement synthétique *a posteriori* au sens kantien du terme : aucune analyse des concepts d'électricité et de magnétisme ne pouvait, au début du XIX^{ème} siècle, suggérer une telle relation. Or précisément, selon Schlick, on ne peut pas décrire les choses ainsi. Dans un système axiomatique (c-à-d scientifique), les propriétés d'un concept découlent des définitions ; toute adjonction d'un nouveau prédicat (toute nouvelle mise en relation) revient à poser un nouvel axiome, et conduit donc immédiatement à modifier la signification des concepts fondamentaux. De ce point de vue, Ørsted ne découvre pas l'existence d'une relation inconnue entre magnétisme et électricité ; il propose une nouvelle définition de ces notions.

La position de Schlick n'est pas sans attrait. Dans sa perspective, l'expérience d'Ørsted ne doit pas être interprétée en fonction de ce qui la précède, mais en fonction de ce qui va la suivre : la théorie de l'électromagnétisme développée par Maxwell, dans laquelle électricité et magnétisme sont liés l'un à l'autre par une définition. Considérer la mise en évidence expérimentale d'une relation entre électricité et magnétisme comme une découverte, c'est en quelque sorte, selon Schlick, confondre les mots et les concepts, c'est-à-dire confondre les deux types de coordination qu'il s'emploie à distinguer. Si la langue usuelle permet la formation de jugement synthétique, c'est précisément à cause du caractère vague et variable qu'a chez elle la coordination entre les mots et les choses¹⁴. Ainsi, « électricité » et « magnétisme » n'ont pas la même signification (scientifique) avant et après l'expérience d'Ørsted (et l'élaboration de la théorie de Maxwell qui en délivre le sens). Mais malgré tout, il faut reconnaître qu'une épistémologie des sciences empiriques qui rejette par principe la possibilité du jugement synthétique *a posteriori* semble, au mieux paradoxale, au pire indéfendable. Carnap, comme nous le verrons, refusera, non sans raison, de payer le prix extrêmement élevé de la stratégie développée dans l'*Allgemeine Erkenntnislehre*.

Insistons, pour finir, sur deux conséquences de l'approche de Schlick. Le traitement extrêmement singulier de la nouveauté (et du jugement synthétique en général) conduit d'abord le philosophe à défendre une forme radicale de dualisme épistémologique. Dans le paradigme hilbertien, la structure axiomatique, développée de façon complètement autonome, n'est comparée à l'expérience qu'à la fin, une fois le système complètement achevé. La relation entre théorie et expérience est donc de ce point de vue conçue comme une rencontre entre deux mondes complètement séparés. Un tel dualisme épistémologique résulte directement du refus de toute liaison synthétique : comme toute attribution de propriété n'est que le développement des postulats, c'est la théorie tout entière qui réussit ou échoue à représenter les phénomènes. L'approche de Schlick est ainsi aux antipodes des théories

¹³ *Ibid.* p. 47 ; voir également p. 75-76

¹⁴ Le texte cité plus haut continue ainsi : « [...] Les concepts changent, là où les mots qui les désignent restent toujours les mêmes. Le mot réfère à l'objet réel dans la pleine abondance de ses propriétés et de ses relations ; le concept réfère seulement à tout ce qui lui est alloué par la définition. » C'est seulement l'ambiguïté inhérente au type de coordination entre notre langue ordinaire et la réalité qui permet, selon Schlick, une comparaison entre des concepts appartenant à différents corps théoriques.

empiristes classiques, dans lesquelles le concept est progressivement dégagé et abstrait de l'expérience¹⁵.

Cet attachement au modèle hilbertien a pour autre conséquence une forme d'incapacité à penser ne serait-ce que la possibilité d'une évolution dans les sciences. Comme, selon Schlick, les concepts ne sont pas isolables de leur environnement systématique, il est impossible de rendre compte de leur formation progressive (le concept n'est présent que lorsque la totalité du système est présente), et de leur transformation à travers l'évolution des cadres théoriques généraux (chaque modification théorique substitue à l'ancien un nouveau concept). La généralisation de la méthode axiomatique nous place devant une alternative. On peut sacrifier le système à l'histoire : considérer qu'un jour viendra où une théorie unifiée rendra compte de l'ensemble des phénomènes, et fixera une fois pour toute la signification des concepts scientifiques. C'est, selon Carnap, la position adoptée par les néo-kantiens¹⁶. On peut, au contraire, sacrifier l'histoire au système : estimer qu'une intégration finale de toutes les axiomatiques dans une théorie idéale relève de la fiction, prendre acte de l'état morcelé (diachroniquement et synchroniquement) de la science, et ne poser la question de la signification des concepts que de façon intra-théorique. Il semble que ce soit la position de Schlick, pour qui le seul point de vue trans-théorique possible est celui, non scientifique, de la langue ordinaire, qui associe les mots aux choses à l'aide d'images mentales, et qui fait ainsi correspondre un même mot à plusieurs concepts différents¹⁷.

II- Carnap critique l'usage que fait Schlick de la méthode hilbertienne dans le § 15 de l'*Aufbau*¹⁸. Carnap affirme d'abord que toute définition doit être univoque : à tout symbole ne doit correspondre qu'un et qu'un seul objet. Les caractérisations de l'*Aufbau*, explique-t-il, satisfont cette exigence ; les définitions implicites, soumises au seul principe de non-contradiction, ne garantissent pas, elles, l'univocité des symboles introduits¹⁹. Le système de constitution n'a donc pas la même « indépendance » vis-à-vis de la réalité que le système axiomatique. Carnap souligne ainsi à plusieurs reprises que la satisfaction des conditions d'existence et d'unicité n'est pas fonction de seule forme de la définition, mais qu'elle dépend de la structure, empiriquement déterminée, du domaine d'objets. Cette exigence nouvelle²⁰ a immédiatement une autre conséquence. Carnap souligne, et c'est le second point de sa

¹⁵ Voir Cassirer (1910) chap. 1, pour une même opposition aux théories classiques de l'abstraction.

¹⁶ Voir Carnap (1928) § 179 : « Dans la conception de l'école de Marburg [...], l'objet est le X éternel dont la détermination est une tâche inachevable. »

¹⁷ C'est ce qui, nous semble-t-il, ressort clairement de l'analyse (commentée plus haut) que Schlick développe du fait que, dans la science empirique, « nous sommes continuellement en contact avec de nouvelles propriétés ». Cela ressort également de Schlick (1911), dans lequel l'auteur distingue deux tâches philosophiques : la complétion des sciences spéciales par le bas, c'est-à-dire leur axiomatisation ; la complétion des sciences par le haut, c'est-à-dire leur coordination en une totalité harmonieuse (voir p. 108 sq. éd. anglaise). Cette seconde tâche est essentiellement négative et critique : il s'agit d'éviter l'unilatéralisme de certaines *Weltanschauungen* issues de la généralisation des résultats d'une science régionales (la théorie de la sélection darwinienne, l'énergétisme, etc...). Il est clair pour Schlick que la « complétion par le haut » n'est pas la tâche d'une nouvelle science, mais un exercice purement critique qui se développe au sein de la connaissance de sens commun.

¹⁸ Carnap (1928), § 15 : « A la différence de la définition implicite, la caractérisation structurelle caractérise (ou définit) seulement un objet particulier, à savoir un objet d'un domaine empirique extralogique [...]. La validité d'une telle caractérisation ne requiert donc pas seulement que les propositions de caractérisation structurelle soient libres de contradiction, mais en plus cet état de fait empirique que dans le domaine considéré existe au moins un objet qui réponde à la caractérisation et qu'il n'en existe pas plus d'un. Les autres propositions portant sur l'objet ainsi caractérisé ne seront donc pas toutes analytiques, comme pour l'objet défini implicitement, c'est-à-dire déductibles de propositions définissantes, mais également synthétiques, portant en effet sur des considérations empiriques dans le domaine d'objets concernés. ». Voir également Carnap (1927) p. 359 sq.

¹⁹ D'une certaine façon, Carnap, qui a été l'élève de Frege (voir Awodey et Reck (2003)), reprend les objections que son maître adressait à Hilbert. Voir également Carnap (1927) p. 360, 373-374.

²⁰ Est-elle véritablement nouvelle ? On pourrait en douter dans la mesure où Schlick insiste également sur l'univocité de la coordination. Mais même s'il n'est pas très précis sur ce qu'il entend concrètement par univocité, Schlick est conscient du fait qu'une axiomatique ne détermine un modèle qu'à (au meilleur des cas) un isomorphisme près. L'univocité n'a donc pas, sous sa plume, le même sens que chez Carnap.

critique, qu'un système de constitution n'est pas « clos sur lui-même ». Étant donné que les caractérisations structurelles sont des coordinations univoques (étant donné qu'elles sont assimilables à des descriptions définies), il est tout à fait possible de leur attribuer des propriétés qu'elles ne possèdent pas par définition. Une telle liaison synthétique ne modifie pas le sens du symbole, puisque, avant comme après l'attribution, l'expression définie reste coordonnée au même objet. Contrairement à ce qui se passe dans l'*Allgemeine Erkenntnislehre*, toute attribution de propriété, ou toute mise en relation, n'est donc pas, pour Carnap, constitutionnelle²¹.

Ces deux critiques posent immédiatement un grave problème. Carnap suit Schlick lorsqu'il oppose, dans les six premiers paragraphes de son ouvrage, la connaissance ordinaire, fondée sur la représentation subjective, et la connaissance scientifique, fondée sur le concept et la définition. Or nous avons vu que Schlick souligne lui-même que cette analyse conduit, lorsqu'on la combine avec la théorie classique de la définition, à une impasse. C'est précisément pour sauver sa distinction initiale entre concept et intuition que le philosophe se tourne vers la méthode des définitions implicites au § 7 de son ouvrage. Carnap rejette la généralisation de la procédure hilbertienne ; mais il accepte pourtant la thèse selon laquelle un énoncé scientifique est purement structurel. Sa théorie de la définition comme caractérisation structurelle lui permet-elle d'éviter le naufrage annoncé par Schlick ? À première vue, il ne le semble pas. En effet, la procédure élaborée dans l'*Aufbau* présuppose, nous venons de le voir, un domaine empiriquement donné d'objets en relation. Les caractérisations proposées ne peuvent donc pas être structurelles puisque, dans chaque définition, apparaît au moins une constante non-logique. Dit autrement, le système constructionnel, loin comme l'affirme pourtant Carnap, d'éliminer tout recours à l'intuition, semble se développer à partir d'une référence intuitive à une relation primordiale²².

Nous reviendrons bientôt sur cette difficulté centrale. Nous voudrions pour l'instant soulever un autre problème, plus superficiel. Contrairement à ce que Carnap suggère dans les §§ 10-16, les définitions de l'*Aufbau* ne sont pas des descriptions définies d'objet appartenant au domaine de la relation de base *Rap*. Le philosophe ne cherche par exemple jamais à distinguer tel ou tel vécu élémentaire. Définir ou constituer un concept *a* sur la base des concepts *b*, *c* signifie pour lui donner « une règle de traduction qui indique de manière générale comment toute fonction propositionnelle dans laquelle apparaît *a* peut être transformée en une fonction propositionnelle de même extension dans laquelle on ne rencontre plus *a* mais seulement *b* et *c* »²³. Plus précisément, constituer revient chez Carnap à définir par abstraction des classes et des relations en utilisant pour seule constante non-logique la relation *Rap*²⁴. Le dispositif mis en place dans l'*Aufbau* est donc complexe : il ne s'agit pas d'indiquer un objet particulier en se servant de la forme de la structure relationnelle du domaine ; il s'agit plutôt de définir, à partir du niveau de base et à l'aide de la seule relation *Rap*, de nouveaux objets entretenant entre eux de nouvelles relations, et de recommencer indéfiniment ce type d'opération sur les différents niveaux atteints²⁵. Quel rôle joue, dans ce cadre, la condition d'univocité inhérente, selon Carnap, aux caractérisations structurelles ?

²¹ Voir Carnap (1928) § 15, mais aussi § 179 : « [à] la tâche de constitution des objets se rattache une seconde tâche, celle d'étudier les autres propriétés et relations non constitutionnelles des objets ».

²² Voir *Ibid.* §§ 153-154, commenté dans notre troisième partie.

²³ *Ibid.* § 35.

²⁴ Ainsi, dans l'ébauche de constitution qu'il présente (§§ 75-94, 107-120), Carnap définit d'abord diverses partitions du domaine d'objet à partir de la relation de base (classes de qualité) – puis, de nouvelles relations entre ces classes (Identité partielle et ressemblance entre qualités) – enfin, une nouvelle partition sur, cette fois, l'ensemble des classes de qualité (les classes sensibles).

²⁵ On ne saurait assez mettre en garde contre le caractère trompeur du célèbre exemple du réseau de chemin de fer eurasien développé dans le § 14 de l'*Aufbau*. À certains égards, le fonctionnement d'un système constitutionnel est en effet l'exact opposé de la procédure décrite. Carnap cherche dans l'exemple à montrer, qu'à condition d'introduire suffisamment de

Beaucoup de définitions présentées dans l'ébauche de système exposé par Carnap sont en réalité complètement étrangères à ce genre d'exigence. La définition des classes de qualité n'est ainsi soumise à aucune condition d'univocité particulière. C'est même, en l'occurrence, le contraire qui est vrai : la procédure de la quasi-analyse a pour objectif de rendre la constitution des classes de qualité libre de toute hypothèse concernant le domaine de base (concernant plus particulièrement la transitivité de la relation de ressemblance partielle dérivée de *Rap*). Mais même si l'exigence d'univocité n'est pas partout présente, il n'en demeure pas moins qu'elle est implicitement présupposée à plusieurs étapes clés de la constitution. Ainsi, en va-t-il de la définition du sens de la vue²⁶ : qu'il existe, dans le domaine de quasi-objet que constitue l'ensemble de toutes les modalités sensorielles, une classe dont la dimension est cinq, et qu'il n'en existe qu'une, dépend clairement de la structure empirique du donné. Autrement dit, même si l'analogie entre définition constitutive et description définie ne s'applique pas à toutes les constitutions élaborées dans l'*Aufbau*, il y a des cas où la comparaison fonctionne. Carnap a, à plusieurs reprises²⁷, besoin de prélever à l'intérieur d'un domaine un quasi-objet particulier.

Revenons à la comparaison entre les méthodes de Carnap et de Schlick. Ce qui différencie fondamentalement les deux approches, c'est, chez le premier, la prise en compte dans le processus de définition lui-même de la structure du domaine d'objets en relation. Même les définitions pour lesquelles la clause d'univocité ne joue aucun rôle présupposent que nous soit donnée une relation *Rap* dont le domaine est le domaine de variation des variables apparaissant dans le *definiens*. Si la méthode des définitions implicites permet de doter les concepts d'un contenu sans faire référence à une quelconque « réalité », la procédure de caractérisation structurelle ne se conçoit, elle, que liée à la singularité d'un univers d'objet²⁸.

L'examen de la structure des définitions faisant appel à la condition d'univocité nous permet d'aller plus loin dans l'analyse de l'opposition entre Schlick et Carnap. Au lieu de mettre en place une structure formelle « close sur elle-même », et de la comparer, une fois achevée seulement, à un monde sensible qui lui est extérieur, Carnap donne, chaque fois qu'il caractérise un quasi-objet, une expression formelle et systématique à certains traits matériels de l'expérience. Qu'il n'y ait, par exemple, qu'une seule modalité sensorielle de dimension voulue est un fait empirique, que l'on ne peut pas anticiper lorsque l'on se situe aux premiers niveaux du système de constitution. Une fois cependant la définition du symbole « vue » énoncée, tout change : le fait en question dérive de la forme de la caractérisation et de son caractère univoque. Pour quelqu'un comme Schlick, il conviendrait de se demander quel statut possède « réellement », chez Carnap, l'affirmation qu'il y a un et un seul sens de dimension cinq. A-t-on affaire ici à une proposition empirique ou à un énoncé analytique, qui découle de la définition d'un quasi-objet ? Or ce genre de question est, nous semble-t-il, dans le contexte de l'*Aufbau*, absurde. L'univocité de la caractérisation dimensionnelle de « vue » est un théorème empirique, *avant que* la définition soit formulée ; elle est un théorème analytique, *une fois* la constitution élaborée. Dans l'*Aufbau*, chaque fois que joue la condition d'univocité, un trait matériel de la réalité est absorbé, intégré dans la forme du système – à

relations, il est possible d'individualiser de façon purement structurelle n'importe quelle gare du réseau. Dans l'*Aufbau*, il s'agit au contraire de constituer, à partir d'une seule relation, la totalité des objets scientifiques.

²⁶ Carnap (1928), §§ 86, 115.

²⁷ Comme exemples de constitution qui font appel, au moins implicitement, à la condition d'univocité, on peut citer, outre la définition de la classe « vue », celle de l'application qui relie, selon certaines contraintes, les couleurs à des positions dans l'espace-temps quadridimensionnel (Cf. § 126 sq.) ; celle de « mon corps » (§ 129) ; celle du monde physique qui nécessite la position de principes formels déterministes analogues à ceux utilisés dans la théorie de la relativité générale (§ 136 ; sur cette étape, particulière à plus d'un titre, voir l'article de M. Friedman dans ce volume, et également M. Kistler (2001)).

²⁸ L'impact du logicisme sur l'*Aufbau* se manifeste ici de façon claire. Pour Carnap, comme pour Russell et Frege, l'usage d'une variable nécessite la détermination préalable d'un champ de variation. Mais si, chez Frege et le premier Russell, ce domaine de variation n'est pas restreint, il l'est chez Carnap : l'*Aufbau* vise à une reconstruction du monde empirique, dès le début singularisé.

chacune de ces étapes, un fait jusque-là empirique, *a posteriori*, change de statut et est converti en un dispositif notationnel, *a priori*. La rencontre du système et de l'expérience ne se fait pas chez Carnap d'un seul coup (comme c'était le cas chez Schlick) ; elle s'effectue chaque fois qu'une caractérisation structurelle est élaborée et que joue la condition d'univocité. En conséquence, lorsque que l'on pose la question du statut (*a priori* ou *a posteriori*) d'un énoncé, il faut toujours préciser à quel niveau on se situe à l'intérieur du système de constitution. La durée effective de l'entreprise d'élaboration du système, qui se développe en collaboration étroite avec le développement des sciences elles-mêmes, est prise au sérieux dans l'*Aufbau*²⁹.

Une analogie nous semble bien illustrer le jeu qui s'instaure, chez Carnap, entre l'univocité des définitions et le statut des propositions. Il s'agit de la façon dont les coordonnées généralisées sont employées en mécanique analytique. Les physiciens introduisent ce genre de coordonnées lorsqu'ils souhaitent adapter le mode de description d'un système matériel à ses possibilités de mouvements empiriquement données dans l'expérience. Si par exemple deux corps sont rigidement liés entre eux, alors il peut être intéressant de refléter au niveau du repère adopté la réduction du degré de liberté du système. Le gain de cette manœuvre est l'univocité : dans les nouvelles coordonnées ajustées au corps décrits, chaque n-uplet correspond à un et un seul état possible du système (c-à-d à un et un seul état compatible avec les liaisons telles qu'elles sont empiriquement déterminées)³⁰. Ce qui rapproche la méthode des constitutions de la méthode des coordonnées généralisées, c'est que, dans les deux cas, l'« *a priori* » (le système de coordonnées ou le système constitutionnel) ne précède pas, mais est élaboré en fonction de l'« *a posteriori* » (les liaisons entre les points matériels ou la structure du domaine de base)³¹. Autrement dit, dans les deux approches, la différence entre *a priori* et *a posteriori* n'est pas fixée une fois pour toute, avant toute expérience ; elle dépend de ce qui est décrit. En mécanique analytique comme dans l'*Aufbau*, la mise au point des systèmes symboliques ne s'effectue pas, comme chez Hilbert ou Schlick, dans un temps séparé, préalablement à toute application à la réalité ; au contraire, pour les mécaniciens comme pour Carnap, la difficulté consiste à adapter, à ajuster, à articuler le plus finement possible les notations (les coordonnées, les symboles scientifiques) aux structures, toujours diverses, des domaines étudiés.

Si la mécanique analytique fournit une bonne illustration de la façon dont Carnap procède, c'est pourtant, nous semble-t-il, le Russell des constructions logiques qui l'inspire au premier chef. On retrouve dans la démarche de Russell les traits fondamentaux de l'approche de Carnap : une construction logique russellienne est en effet la définition d'un symbole qui, étant donnée la structure relationnelle d'un domaine, se comporte comme s'il était le nom d'une entité. Prenons l'exemple de la construction des classes. Toute la fin du chapitre *20 des *Principia*, dans lequel Russell présente sa définition, vise à montrer³² « que les classes ont toutes les propriétés formelles des individus », et ceci, bien que « les expressions telles que $\hat{x}(\phi x)$ n'aient aucune signification quand elles sont isolées »³³. Une telle preuve exige la position d'un nouvel axiome, l'axiome de réductibilité, qui formule des conditions très restrictives³⁴ sur la structure de l'univers ramifié des individus et des fonctions propositionnelles que les *Principia* prennent pour domaine de variation. Comme Russell l'écrit, dans le cas des classes, « la condition correspondant à $E!(x)(\phi x)$ [c-à-d la condition d'univocité permettant d'assimiler formellement les symboles descriptifs à des noms] est

²⁹ Sur ce point, voir la fin de notre dernière partie.

³⁰ Sur la mécanique analytique et les coordonnées généralisées, voir Duhem (1992), p. 47 sq.

³¹ Carnap effectue lui-même, au § 179 de l'*Aufbau*, la comparaison entre système de coordonnée et système de constitution.

³² C'est explicitement le but de la série de théorèmes *20.6-*20.71 des *Principia*.

³³ Russell (1910) p. 198.

³⁴ À savoir que, pour toute fonction, il existe une fonction prédicative qui lui est coextensive. Le caractère non trivial et extrêmement contraignant de cet axiome amènera Russell à douter de son caractère « logique ».

$\exists\phi\forall x(\phi!x \Leftrightarrow \psi x)$ qui est toujours satisfaite à cause de *12.1 [l'axiome de réductibilité] ». Autrement dit, employer les symboles de classe (définis de la façon ils sont définis) comme le fait Russell dans son ouvrage (il parle de classes de classes comme il parle de classes d'individu, c-à-d comme si les symboles de classes étaient des noms) nous indique quelque chose au sujet de l'univers des individus et des fonctions admis pour base. Inversement, le contenu de l'axiome de réductibilité semble, dans les *Principia*, avoir pour seule fonction de justifier l'usage nominal des symboles incomplets de classe : le contenu du postulat est, pour ainsi dire, absorbé dans le système notationnel mis en place par Russell³⁵.

Dans le cas de la construction des classes, l'hypothèse d'existence et d'univocité est satisfaite grâce à l'introduction d'un axiome logique. Dans d'autres cas, Russell fait explicitement dépendre la réussite de la construction de conditions purement empiriques. Ainsi, dans *The Relation of Sense-Data to Physics*, après avoir dit comment positionner les espaces privées les uns par rapport aux autres (c-à-d comment définir le terme « position dans l'espace des perspectives ») à partir de l'identification de certaines apparences d'une même chose (en l'occurrence, d'un Penny), Russell souligne que c'est « l'expérience [qui] montre que le même ordre spatial de perspectives aurait résulté si, au lieu du Penny, nous avions choisi n'importe quelle autre chose qui apparaît dans toutes les perspectives en question »³⁶. Le fait que la relation associant à chaque espace privé dans l'espace tridimensionnel des perspectives soit une fonction (qu'elle ne soit pas, en particulier, multivalente) ne résulte, pour Russell, que de la structure de notre expérience sensorielle. La construction logique de l'espace public, qui est le préalable à la construction de la chose physique, dépend donc de conditions purement empiriques.

Ce qui rapproche Carnap de Russell, et éloignent les deux penseurs de Schlick et de Hilbert, c'est le lien qu'ils tissent entre d'une part certains traits contingents d'un domaine d'objet, et d'autre part l'usage de certains systèmes symboliques. Dans l'*Aufbau* comme dans les *Principia*, la façon d'user de certaines notations nous apprend quelque chose sur le monde – nous dit quelque chose sur ce que l'on pourrait nommer le degré de liberté de la réalité³⁷. Les deux auteurs élaborent un dispositif permettant de convertir des faits matériels concernant le domaine de base en traits caractérisant la forme d'un système. Dit autrement, les structures formelles ne sont pas, chez eux, déterminées librement et à l'avance, pour être, dans un second temps seulement, comparées à l'expérience. L'élaboration d'un système constitutionnel s'effectue au contraire petit à petit, dans une relation de complicité et d'ajustement progressif à la réalité. Le dualisme inhérent à l'épistémologie générale de Schlick est complètement absent de la perspective « constructionnelle » de Carnap et de Russell. C'est pour eux progressivement que les « faits matériels » se métamorphosent en « faits formels »³⁸.

³⁵ L'axiome de réductibilité n'a pas vraiment d'autre usage, dans les *Principia*, que de justifier l'introduction du symbolisme des classes ; sur le lien entre l'axiome de réductibilité et les règles de fonctionnement de la notation de classe (notamment sur l'emploi des quantificateurs suivis par des lettres grecques minuscules symbolisant des classes), voir L. Linsky (1987) § III. Dernier point : Russell, à la p. 81 de l'introduction des *Principia*, qualifie les classes de « quasi-thing », « capables d'être représentées [...] par de simples noms ». Il est tentant de voir dans les *quasi-thing* russelliennes des ancêtres des quasi-objets de Carnap.

³⁶ Russell (1914) p. 14-15.

³⁷ Il y a là un trait qui éloigne Carnap et Russell de la démarche, finalement plus classique sur ce point, du premier Wittgenstein. Dans le *Tractatus*, les conditions de possibilité de l'usage d'une notation se montrent, et ne se disent pas. Dans l'approche de Carnap et de Russell au contraire, la vérité d'une proposition justifie l'usage d'un symbolisme.

³⁸ En se fondant sur un passage de Carnap (1927) on pourrait parler d'une *vampirisation* progressive de la matière par la forme. L'auteur, après avoir qualifié les systèmes axiomatiques de schémas de théorie sans contenu, explique que c'est seulement à partir du moment où l'on parvient à montrer que des concepts réels ont les propriétés décrites dans les axiomes que la forme vide acquiert une substance. Il écrit alors : « Le sang de la réalité empirique afflue par ce point de contact et se répand par les artères ramifiées de ce qui était jusque-là un schéma vide, qu'il transforme ainsi en théorie accomplie. » (p. 373). Ici, Carnap parle, il est vrai, de l'application d'un système d'axiomes à la réalité ; mais, comme il nous y invite dans la suite du texte, on peut inverser l'image, et considérer la formalisation comme une processus d'absorption de la réalité empirique par le système.

III- Après ce détour par les théories de Russell, revenons au problème, central dans l'*Aufbau*, concernant la nature de la relation fondamentale. Dans toutes les constitutions proposées par Carnap, une constante non-logique apparaît, la relation *Rap*. Les définitions de l'*Aufbau* ne sont donc pas, contrairement à ce que l'auteur annonce au § 15, purement structurelles. Comme l'avait prévu Schlick, le refus de généraliser la méthode hilbertienne semble conduire l'auteur de l'*Aufbau* à réintroduire, par la fenêtre, l'intuition (qui fournit le contenu de *Rap*) chassée par la grande porte. Carnap soulève lui-même la difficulté dans les célèbres §§ 153-154 de son ouvrage ; il y répond en soutenant qu'il est, après tout, possible d'éliminer toute référence à la relation de base. C'est cette affirmation que nous souhaitons examiner.

Il faut distinguer deux moments dans la réponse de Carnap. Dans le premier (§ 153), il explique que « les relations fondamentales [sont] caractérisées de manière univoque, si l'on se réfère au comportement d'objets de niveau suffisamment élevés »³⁹. L'idée est d'inverser le sens de la connexion entre structure du domaine d'objet et système de constitution ; puisque les caractérisations posent des contraintes sur la relation de base, il est possible, une fois le système suffisamment développé, de l'utiliser comme une description univoque de ce qui le supporte – à savoir, de la relation fondamentale. Carnap prend l'exemple du théorème empirique selon lequel le corps des couleurs a trois dimensions (noté dans la suite $T(Rap)$)⁴⁰ ; *Rap*, explique-t-il, peut être univoquement définie comme l'unique valeur de la variable R satisfaisant $T(R)$. Puisque $T(Rap)$ est un théorème, on sait qu'au moins une relation vérifie R ; mais comme ce théorème a un ordre suffisamment élevé dans la construction, et que la fonction propositionnelle correspondante $T(R)$ est suffisamment complexe, seule la relation *Rappel de ressemblance* peut le satisfaire.

Carnap remet en question, dans un second moment (§ 154), ce dernier point. De même qu'il est toujours possible de satisfaire un système d'axiomes par différents modèles isomorphes entre eux⁴¹, de même il est toujours possible, à partir d'une relation fondamentale, de construire une nouvelle relation satisfaisant l'ensemble des caractérisations et des théorèmes de n'importe quel système formel⁴². Il est ainsi faux que *Rap* soit la seule relation satisfaisant $T(R)$; le résultat de la combinaison de n'importe quelle bijection du domaine sur lui-même avec la relation *Rap* engendre une nouvelle relation dont les propriétés constitutionnelles sont les mêmes que celles de *Rap*. Le philosophe établit ainsi une analogie entre les systèmes constructionnels suffisamment développés et les axiomatiques catégoriques ; les premiers comme les secondes ne caractérisent leurs « modèles » qu'à un isomorphisme près⁴³.

La célèbre solution proposée par Carnap pour sortir de l'impasse est d'introduire, à ce stade, une nouvelle constante logique, la propriété « être fondée » [*Fundiertheit*]. Les relations fondées, explique-t-il, sont « des relations qui correspondent à une relation « naturelle », susceptible d'appartenir au vécu [*die einer erlebbaren*, « *naturlichen* », *Beziehungen*

³⁹ Carnap (1928) p. 251 : « Si on voulait essayer de transformer les anciennes définitions constitutives simplement en introduisant de nouvelles relations fondamentales à la place des anciennes, il pourrait peut-être arriver qu'aux niveaux inférieurs, les définitions ainsi transformées *ne soient pas vides* ou *dépourvues de sens* ; mais pour un niveau un tant soit peu élevé, la probabilité d'un tel hasard devient extrêmement faible. » (nous soulignons).

⁴⁰ Carnap (1928) § 155.

⁴¹ *Ibid.* § 121.

⁴² *Ibid.* § 155.

⁴³ La récente publication du manuscrit de 1928, ainsi que les études qui lui ont été consacrées, ont précisément montré (même si cela apparaît discrètement déjà dans Carnap (1927)) que Carnap était extrêmement intéressé par les concepts métathéoriques apparentés (toute la difficulté pour Carnap étant de préciser cet apparentement) de catégoricité (qu'il nomme « *Monomorphie* »), de décidabilité et de non-bifurcabilité (« *Nicht-Gabelbarkeit* » que Awodey et Reck définissent, « charitablement » disent-ils, ainsi : une théorie T est non-bifurcable ssi aucune formule ϕ dans une théorie des types simples est telle que $T \cup \{\phi\}$ et $T \cup \{\neg\phi\}$ soient satisfiables – c'est-à-dire est telle qu'un substitut de loi du tiers-exclu soit valide) ; pour une analyse précise des différentes définitions données par Carnap, voir Awodey et Reck (2002). Il est clair, en tout cas, que Carnap considère alors que les seules axiomatiques « intéressantes » sont précisément celles qui possèdent les trois propriétés.

entsprechen], dont les termes ordonnés ont donc en commun quelque chose d'empirique [*etwas Erlebarres miteinander gemein haben*] »⁴⁴. La fonction de la nouvelle constante logique, on l'aura compris, est de permettre la distinction d'un modèle particulier parmi un ensemble de structures isomorphes. Si l'on attribue à la relation de base, en plus de la propriété *T(R)*, la propriété d'être fondée, alors on aura caractérisé univoquement la relation *Rap* ; les seules autres relations satisfaisant *T(R)* sont non fondées, artificiellement construites par une permutation dans les listes de vécus élémentaires.

Avant d'évaluer la réponse de Carnap, deux remarques. En premier lieu, la stratégie globale adoptée pour éliminer la relation *Rap* confirme, nous semble-t-il, l'analyse développée dans notre seconde partie. En effet, c'est parce qu'il existe un lien entre la forme des définitions et le contenu « matériel » de la relation fondamentale que l'on peut penser caractériser cette relation par le système de constitution qu'elle engendre. Si, comme dans le *Tractatus* par exemple, le domaine du sens et des configurations symboliques étaient complètement indépendant du vrai et du faux, alors il serait impossible de se servir de nos notations pour singulariser la relation fondamentale. Le point sur lequel s'appuie Carnap est le lien tissé entre les caractérisations formelles et la structure des relations entre vécus élémentaires. Dans la lecture réductionniste (qui a longtemps prévalu) de l'*Aufbau*, la base était ce à quoi l'ensemble de la réalité se résumait ; dans l'interprétation que nous proposons, la base est seulement le sol (le socle) à partir duquel se développe le système qui en exprime l'essence. Selon nous, la singularité de la base, loin de se révéler dans la saisie intuitive des relations entre vécus élémentaires, se manifeste à ses fruits, c'est-à-dire à la forme des définitions constitutionnelles et des théorèmes empiriques⁴⁵.

Le second point concerne la définition de la propriété « être fondé ». De nombreux commentateurs ont souligné, non sans raison, le caractère *ad hoc* de la manœuvre de Carnap⁴⁶. Contraint de reconnaître qu'un système constructionnel ne décrit une relation de base (dans le meilleur des cas) qu'à un isomorphisme près, le philosophe préfère modifier la définition du logique ou du formel, plutôt que d'admettre soit la présence d'une intuition irréductible, soit le caractère non univoque de sa caractérisation de *Rap*. Tout cela est exact, mais il nous semble, malgré tout, que cette fuite en avant manifeste encore l'idée sous-jacente aux §§ 10-16 de l'*Aufbau*. Tout se passe en effet comme si Carnap cherchait à délimiter la fonction jouée en logique par l'intuition (distinguer différents modèles isomorphes), et à introduire sur la base de cette analyse un ersatz formel d'intuition (la propriété *Fond*). De ce point de vue, l'introduction de *Fond* constituerait moins un tour de passe-passe, que la conséquence ultime d'une décision fondamentale : purifier le contenu scientifique de toute référence à une ostension, sans pour autant renoncer à l'univocité des concepts, et donc à la fonction sélective que joue l'intuition en science.

Mais, comme nous l'avons noté au début de cette partie, la question cruciale est, pour Carnap, de savoir si les §§ 153-154 fournissent une réponse adéquate à ce que l'on pourrait nommer le défi de Schlick (peut-on éviter, sans généraliser l'approche hilbertienne, de fonder la science sur l'intuition ?). Or force est de constater que l'admission de la propriété *Fond* fragilise la position de l'auteur de l'*Aufbau*. L'objection principale de Carnap à l'encontre de Schlick était, rappelons-le, que, dans l'approche axiomatique, aucun objet n'est univoquement défini ; dans le meilleur des cas (lorsque le système est catégorique), une axiomatique définit une classe de modèles isomorphes. Or l'introduction de la nouvelle constante logique *Fond* modifie la donne. Ce qui vaut pour les systèmes de constitution vaut également pour les systèmes axiomatiques : à l'aide de la propriété logique de fondation, il devient possible de

⁴⁴ Carnap (1928) p. 252.

⁴⁵ La métaphore de la vampirisation de la matière par la forme nous semble ici, encore une fois, parfaitement appropriée.

⁴⁶ Voir M. Friedman (1999) p. 103-104. Carnap reconnaît lui-même que la question de savoir si « *Fond* » est un concept logique « est un problème non résolu » (Carnap (1928) p. 254).

sélectionner, de façon purement logique, un élément d'un ensemble quelconques de modèles isomorphes. Le remède imaginé par Carnap pour éliminer la relation *Rap* est en quelque sorte trop puissant, et prive l'approche constitutionnelle de tout avantage par rapport au paradigme hilbertien. Sur le plan logique, système constitutionnel (suffisamment développé) et système axiomatique (catégorique) sont exactement dans la même situation. Dès lors, la question, inévitablement, se repose : que gagne l'auteur de l'*Aufbau* à se démarquer du paradigme hilbertien, si c'est pour constater, *in fine*, que sa propre approche pose exactement le même type de problème, et nécessite exactement la même sorte d'expédient, que celle de Schlick⁴⁷ ? L'avantage de la méthode constitutionnelle n'est pas, selon nous, de nature technique, mais de nature philosophique. Comme nous l'avons vu, l'approche hilbertienne, telle qu'est généralisée par Schlick, est indissociablement liée à un holisme et à un dualisme épistémologique radical, qui interdit toute articulation entre la dimension systématique et historique de la science. Toute modification, même légère, d'une axiomatique, modifie complètement le contenu des concepts primitifs, de sorte que, une fois le paradigme hilbertien généralisé, seulement deux options demeurent possibles : on peut espérer qu'une théorie globale de la réalité sera un jour disponible, et fixera le contenu de concepts qui n'ont, en attendant, qu'une signification approximative ; on peut estimer, au contraire, que le contenu des concepts scientifiques est fixé par les cadres axiomatiques dans lesquels ils s'insèrent ici et maintenant, et que toute tentative de transcender les frontières des divers systèmes est non-scientifique. Chacune des branches de l'alternative joue un terme contre l'autre : dans la première, on sacrifie le système à l'histoire ; dans la seconde, on sacrifie l'histoire au système. La question de savoir si une axiomatique est catégorique ne change, sur ce point, rien à l'affaire. Ce n'est pas la non-catégoricité d'une théorie formelle qui conduit, lorsqu'on étend le paradigme hilbertien à l'ensemble des sciences, à opposer système et histoire, mais le caractère holiste et dualiste de la méthode postulatonnelle.

Carnap refuse fermement, tout au long de l'*Aufbau*, cette opposition entre système et histoire. Il la rejette dans sa préface :

Nous pensons pouvoir regarder l'avenir avec d'autant plus de confiance que nous imposerons à l'individu un travail limité en philosophie comme en science : les connaissances s'acquièrent pas à pas en une construction lente et circonspecte ; chacun n'apporte que ce dont il peut répondre et qu'il peut justifier devant la collectivité. C'est ainsi que l'on assemble consciencieusement pierre après pierre pour construire un édifice solide auquel les générations suivantes pourront continuer à travailler⁴⁸.

L'*Aufbau* n'est ni un nouveau système philosophique clos sur lui-même, ni un simple programme, explique l'auteur. Il doit se comprendre comme la première ébauche d'une construction qu'il faudra poursuivre dans l'avenir, en suivant le rythme de progression des sciences empiriques. Le concept d'ébauche [*Entwurf*]⁴⁹ est central dans la pensée de Carnap : il marque l'inscription dans le système lui-même d'une dimension temporelle de progression. Aux yeux du philosophe, la science n'a pas besoin d'être achevée pour pouvoir être logiquement reconstruite, et l'entreprise de constitution ne doit pas être perçue comme un recommencement absolu. Autrement dit, Carnap lutte contre les deux tentations symétriques, et également néfastes, véhiculées par l'extension du paradigme hilbertien : celle (la tentation « millénariste » des néo-kantiens) consistant à considérer que le contenu des concepts sera déterminé par une hypothétique théorie définitive de la réalité, qu'il nous faut attendre ; celle (la tentation du « recommencement absolu » de Schlick) consistant à détacher brutalement les concepts de leur ancrage intuitif, pour leur donner un contenu complètement nouveau. Parler d'ébauche, c'est précisément affirmer que l'état de la science permet dès à présent une

⁴⁷ Autrement dit, E. Reck a tout à fait raison de pointer, dans son (2003), que l'on ne peut pas se contenter de renvoyer les analyses que Carnap effectue de la méthode axiomatique dans l'*Aufbau* à une critique de l'*Allgemeine Erkenntnislehre*. Les recherches métathéoriques effectuées dans *Untersuchungen* ne sont pas sans effet : Carnap explique lui-même, au § 154, mais aussi au § 121, qu'il y a une très grande similitude entre les axiomatiques catégoriques et les systèmes constructionnels.

⁴⁸ Carnap (1928), p. 54.

⁴⁹ Cf. par exemple, *Ibid.* §§ 8, 122.

définition stable des concepts⁵⁰ ; parler d'ébauche, c'est également reconnaître que certaines branches de la science ne sont pas encore mûres pour la constitution, c'est-à-dire reconnaître qu'un certain développement de la science est un prérequis au travail de formalisation⁵¹.

Pour dire les choses autrement, et quelque peu brutalement : aux yeux de Carnap, l'opposition, encore courante aujourd'hui, entre une « épistémologie de la science achevée » (identifiée à l'épistémologie néo-positiviste) et une « épistémologie de la science en acte » (identifiée à l'épistémologie néo-kantienne), masque l'origine commune des deux doctrines – toutes les deux proviennent de la même volonté de généraliser le modèle hilbertien. En reconduisant ces deux épistémologies à leur paradigme commun, et en s'en démarquant, Carnap se donne les moyens de dépasser ce qui lui paraît être une fausse alternative. Pour lui, l'histoire s'inscrit dans le système : la constitution des concepts laisse une place à l'évolution et aux découvertes futures de la science. Et inversement, le système s'inscrit dans l'histoire : les concepts sont « tirés de l'ensemble des connaissances de la vie quotidienne » et seulement « progressivement épurés et rationalisés ». Chez Carnap, la science constituée continue d'évoluer, et la systématisation n'est que le dernier stade de l'évolution historique d'une théorie⁵².

C'est donc, selon nous, parce qu'il souhaite instaurer un rapport pacifié entre système et histoire que Carnap préfère la méthodologie des constructions russelliennes à la méthode postulationnelle hilbertienne. Chez Russell, les constructions s'effectuent progressivement, pas à pas, pièce après pièce⁵³, et l'entreprise de définition logique s'appuie constamment sur l'« observation » du domaine de base. Carnap nous semble systématiser cette approche. L'opération de définition marque, dans l'*Aufbau*, à la fois la fin d'un processus (un type de quasi-objet est caractérisé de façon définitive), et le début d'une nouvelle recherche (l'investigation des propriétés empiriques des quasi-objets nouvellement formés permet la constitution de nouveaux concepts), au point que toute interrogation sur le statut *a priori* ou *a posteriori* d'une proposition doit, comme nous l'avons vu, être, chez Carnap, relativisée à un niveau de constitution à l'intérieur du système⁵⁴. Autrement dit, il y a selon nous une relation extrêmement forte entre la critique de la méthode postulationnelle et les nombreuses réflexions que Carnap consacre à la genèse et à l'histoire des théories. L'approche

⁵⁰ *Ibid.*, § 179 : contrairement à ce que prétendent les néo-kantiens de l'école de Marburg (voir note 15), il faut souligner « que beaucoup de déterminations sont finalement suffisantes pour la constitution de l'objet, c'est-à-dire pour sa caractérisation univoque parmi les objets en général. Si une telle caractérisation est établie, l'objet n'est plus un X mais quelque chose de déterminé de manière univoque, dont la description complète reste certes une tâche illimitée ».

⁵¹ Ce point est essentiel, et n'est pas, selon nous, assez mis en avant dans la littérature secondaire. A plusieurs reprises, Carnap affirme qu'une constitution ne peut pas être réalisée parce que la science qui étudie l'objet en question n'est pas encore assez développée ; citons un extrait du § 132 : « A la différence de la constitution [...] du monde physique, qui est déjà poussée assez loin dans la pensée préscientifique, la constitution du domaine autopsychique, abstraction faite d'ébauches rudimentaires, ne s'opère que dans la science, à savoir la psychologie, science dont le niveau de développement est encore peu avancé. Il est donc compréhensible que la constitution soit encore loin d'être complètement réalisée. » Cf. également §§ 136, 140, et pour l'analyse de cette situation, l'important § 179.

⁵² Carnap (1928) § 179. Tout le développement qui précède est un commentaire du § 179.

⁵³ La comparaison entre l'extrait de la préface de l'*Aufbau*, cité plus haut, et la conclusion de *On Knowledge of External World* est, de ce point de vue, très instructive.

⁵⁴ Il faudrait ici examiner plus en détail la relation entre le caractère dynamique de la méthode de constitution et la circularité entre concept et objet, soulignée par Carnap dès le § 5, rigoureusement analysée dans les §§ 27-42. Citons simplement cet extrait du § 42, dans lequel Carnap réinterprète la différence entre « être » et « valoir » en terme de différence de niveau de constitution : « La théorie de la constitution dépasse la conception usuelle de ce qui est et de ce qui vaut ; elle ne considère pas en effet cette opposition comme une opposition unique, tracée une fois pour toute, mais au contraire comme un rapport qui se reproduit *sans cesse et fait passer* d'un niveau à l'autre. Ce qui vaut pour les objets d'un premier niveau est interprété comme l'étant d'un second niveau ; il peut alors faire office d'objet pour une valeur nouvelle d'un troisième niveau, etc. C'est en cela que consiste pour la théorie de la constitution la *dialectique du développement conceptuel suivant une forme logiquement rigoureuse*. Les concepts d'être et de valeur sont donc relatifs et traduisent la relation de chaque niveau de constitution au suivant. » (nous soulignons). Il nous semble que ce passage autorise une mise en relation, dans l'*Aufbau*, de la théorie des types (de la formation des niveaux) et du développement historique de la science, l'usage du terme-clé de dialectique autorisant à la fois une temporalisation du processus logique et une logification du processus historique. Voir, pour une analyse proche, Friedman (1999) p. 153-158.

russellienne rend possible ce que le paradigme hilbertien interdit : une prise en compte, à l'intérieur même du système, de la temporalité propre au développement scientifique. Nous nous demandions ce que gagne Carnap à se démarquer du paradigme hilbertien, si c'est pour constater, *in fine*, que sa propre approche pose exactement le même type de difficulté logique. Nous avons maintenant les moyens de répondre. C'est seulement « *in fine* », que les deux approches sont comparables. Si le système de constitution, une fois achevé, n'est pas mieux armé qu'une axiomatique catégorique pour désigner un modèle particulier parmi toutes les variantes isomorphes possibles, l'approche russellienne est malgré tout meilleure que celle de Schlick parce qu'elle permet de rendre compte de la façon dont le système s'élabore et s'articule avec la recherche scientifique effective. Si l'on adopte une posture simplement logique, alors, oui, ce « *in fine* » peut être lu comme un « *en dernière instance* », et système de constitution et système axiomatique peuvent alors être assimilés. Mais cette posture n'est précisément pas la bonne, parce qu'elle ne prend pas en compte les très importantes conséquences philosophiques et épistémologiques liées à la façon différente dont, dans les deux approches, la question de la genèse et de la formation des systèmes est traitée⁵⁵. Dans le paradigme hilbertien, le rapport entre la structure formelle et l'expérience est une rencontre instantanée et unique entre deux totalités hétérogènes. Dans l'approche russellienne, telle qu'elle est réinterprétée par Carnap, réalité et système se constituent ensemble, en se nourrissant l'un de l'autre, dans une évolution continue et indéfinie.

⁵⁵ C'est seulement sur ce point, philosophique et non technique, que nous sommes en désaccord avec les analyses de S. Awodey, A. Carus et E. Reck.

AWODEY S. et CARUS A. (2001), « Carnap, completeness and categoricity : the Gabelbarkeitssatz of 1928 », *Erkenntnis*, 54, p. 145-172.

AWODEY S. et RECK E. (2002), « Complétude et catégoricité, partie I : de l'axiomatique du XIXème siècle à la métalogue du XXème siècle », *History and Philosophy of Logic*, 23 : 1, p. 1-30.

— (2003), *Frege's Lectures on Logic : Carnap's Jena Notes 1910-1914*, Chicago : Open Court

CARNAP R. (1927), « Eigentliche und uneigentliche Begriffe », *Symposion I*: 355-74.

— (1928), *Der logische Aufbau der Welt*. Berlin: Weltkreis. 2nd ed. Hamburg: Meiner. 1961. Traduit en français par T. Rivain, *La construction logique du monde*, Paris : Vrin, 2002.

— (2000), T. Bonk et J. Mosterin eds, *Untersuchungen zu Allgemeinen Axiomatik*, Darmstad : Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

CASSIRER (1910), *Substanzbegriff und Funktionsbegriff*, traduit en français par P. Caussat, *Substance et Fonction*, Paris : édition de minuit, 1977.

DUHEM P. (1992), *L'évolution de la mécanique*, Paris : Vrin.

FRIEDMAN M. (1999), *Reconsidering Logical Positivism*. Cambridge : Cambridge University Press.

GOLDFARB W. (1996), « The Philosophy of Mathematics in Early Positivism », in *Origins of Logical Empiricism*, R. Giere et A. Richardson eds, Minneapolis : University of Minnesota Press, p. 213-230.

HILBERT D. (1899), *Grundlagen der Geometrie*, Stuttgart : Teubner Verlag.

HILBERT D. et FREGE G., *Correspondance*, in Rivenc F. et De Rouilhan P. eds, *Logique et Fondements des Mathématiques – Anthologie (1850-1914)*, Paris : Payot, 1992.

KISTLER M. (2001), « Le concept de génidentité », in S. Laugier éd., *Carnap et la construction logique du monde*, Paris : Vrin, 2001

LINSKY L. (1987), « Russell's « No-Classes » Theory of Classes », in Thomson J. J. éd., *On Being and Saying : Essays for R. Cartwright*, Cambridge : MIT Press, p. 21-39.

RUSSELL B. (1910), *Principia Mathematica* to *56, Cambridge: Cambridge UP, 1997.

— (1914), *The Relation of Sense-data to Physics*, in *Collected Papers of Bertrand Russell*, vol. 8, London and New-York : Routledge p. 5-26.

RECK E. (2003), « From Frege and Russell to Carnap : logic and logicism in the 1920's », in Awodey et Klein eds, *Carnap Brought Home : the View from Jena*, Chicago : Open Court.

ROWE D. (2000), « The Calm before the Storm : Hilbert's Early Views on Foundations », in V. F. Hendricks et alii., *Proof Theory : History and Philosophical Significance*, Dordrecht : Kluwer.

SCHLICK M. (1910), *Die Aufgabe der Philosophie in der Gegenwart*, traduit par P. Heath, *The present task of Philosophy*, in *Philosophical Papers*, vol. 1., Dordrecht: Reidel, 1979, p. 104-119.

— (1918), *Allgemeine Erkenntnislehre*, Berlin: Springer, 2nd ed. 1925. Traduit par A. Blumberg de la 2nd éd., *General Theory of Knowledge*, La Salle: Open Court, 1985.